

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-215638

(43)Date of publication of application : 05.08.1994

(51)Int.Cl.

H01B 7/14

H01B 7/18

H01B 9/00

(21)Application number : 05-023631

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 18.01.1993

(72)Inventor : HATA RYOSUKE

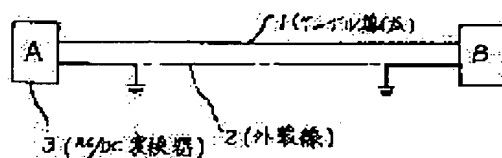
(54) DIRECT-CURRENT WATER BOTTOM POWER CABLE LINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the same effect without using a return-circuit cable as that when it is used by constituting the armoring wire of a direct-current water bottom powder cable of a copper wire or a copper alloy wire, and using it for a grounding side return current circuit.

CONSTITUTION: The whole area of the cross-section of the armoring wire 2 of a direct-current underwater power cable is equal to or far larger than the cross-sectional area of a cable conductor 1 through which an internal transmission current flows. Therefore, if it is made up of a copper wire or a copper alloy wire, it can be an external conductor having smaller direct-current resistance than that of the internal cable conductor 1. Accordingly, when the armoring wire 2 of copper or copper alloy are used for a return circuit, the armoring wire having a large conductor size, a high dielectric constant and a low resistance can be a return current circuit since the potential is almost the earth potential and the fundamental functions can be effected without insulation.

Therefore, for a single-pole operation system, the cable conductor 1 is used for a direct-current transmission current and the armoring wire 2 is used for a return current circuit by using one line of a direct-current underwater powder cable.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3417590

[Date of registration]

11.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-215638

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 B	7/14	7244-5G		
	7/18	G 7244-5G		
	9/00	Z 7244-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-23631

(22)出願日 平成5年(1993)1月18日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 畑 良輔

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電
気工業株式会社大阪製作所内

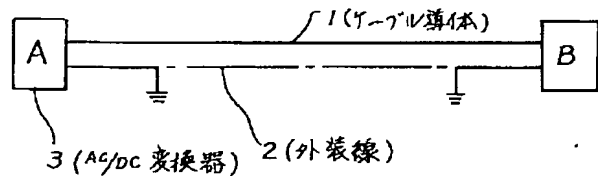
(74)代理人 弁理士 青木 秀實 (外1名)

(54)【発明の名称】 直流水底電力ケーブル線路

(57)【要約】

【目的】 帰路回路(中性線)用の直流水底電力ケーブルを用いることなく構成した直流水底電力ケーブル線路を提供する。

【構成】 外装線を施した直流水底電力ケーブルの上記外装線を銅線もしくは銅合金線で構成し、該外装線を接地側帰路電流回路として用いた直流水底電力ケーブル。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外装線を施した直流水底電力ケーブルの上記外装線を銅線もしくは銅合金線で構成し、該外装線を接地側帰路電流回路として用いることを特徴とする直流水底電力ケーブル線路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は直流水底電力ケーブル線路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5～図8は従来の直流水底電力ケーブル線路の構成図である。図5は1条の直流水底電力ケーブル21の両端を水中又は海水接地し、水又は海水を帰路回路とした単極運転方式の線路である。なお、図において3はAC/DC変換器を示す。

【0003】図6は1条の直流水底電力ケーブル21と、雷サージとケーブルの抵抗降電圧分を絶縁するのみの極めて低絶縁の直流水底電力ケーブル22の計2条を別個に布設し、低圧ケーブル22の片端を接地し、この低圧ケーブル22を帰路回路とした単極運転方式の線路である。

【0004】図7は高絶縁の直流水底電力ケーブルの2条21A、21Bを布設し、それぞれを（＋）極、（－）極として中性点を水中又は海水接地した直流双極運転方式の線路である。

【0005】図8は、上述の図7の直流水底電力ケーブル21A、21Bの接地点間を、前述の低圧ケーブル22で連結し、片端を接地した直流双極運転方式の線路である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の直流水底電力ケーブル線路のうち、図5の線路は、往路電流と同等の帰路電流が海水に流れるので、航行船舶のコンパスエラー、魚類への影響、周辺構築物の電気腐食等の問題があり、近年では単極運転の場合は、図6に示すように帰路回路を構成する低圧ケーブル22を別途布設されることが多い。

【0007】双極運転方式では、原理上（＋）（－）電流がバランスとれていれば帰路回路は不要であるが、

（イ）微妙なアンバランス電流の帰路用

（ロ）どちらかの高圧ケーブルに事故が発生した場合に、直ちに単極運転に戻すが、その時の上記問題を解消する

ために、図7に示す双極運転方式の採用は減少しつつあり、図8に示すように低圧の直流水底電力ケーブル22を接地点間に布設して帰路回路（中性線）を構成する方式の採用が増加しつつある。

【0008】しかしながら、図6に示す単極運転方式の線路及び図8に示す双極運転方式の線路の、いずれの線路においても真に直流送電電力に寄与する直流水底電力ケーブル21に加えて、帰路回路（中性線）用の直流水底電力ケーブルが必要となり、

（イ）ルート確保のためのケーブル布設スペースが増大し、漁業補償等の問題がからんでくる。

（ロ）ケーブル1条分の資材、加工費用の増加及び布設費用が帰路回路分だけ増大し、非経済的であり、かつ布設工期も長くなる。

等の問題点がある。特に図8に示す双極運転方式の場合、正常時には帰路回路（中性線）には殆んど電流が流れることがなく、いわゆる非常用であるため、さらに、非経済的、非効率的といえる。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の問題点を解消し、帰路回路（中性線）用の直流水底電力ケーブルを用いることなく、図6及び図8に示す直流水底電力ケーブル線路と同等の効果を発揮せしめ得る直流水底電力ケーブル線路を提供するもので、その特徴は、外装線を施した直流水底電力ケーブルの上記外装線を銅線もしくは銅合金線で構成し、該外装線を接地側帰路電流回路として用いることにある。

【0010】

【作用】直流水底電力ケーブルの外装線の総断面積は、内部の送電電流が流れるケーブル導体の断面積と同等か、それよりもはるかに大きい。従って、これを銅線もしくは銅合金線で構成すれば、内部のケーブル導体の直流抵抗より小さい外部導体となり得る。

【0011】従って、この銅もしくは銅合金の外装線を、図6、図8の帰路回路（中性線）として用いれば、本来帰路回路（中性線）の電位は片端が接地されていることより分る通り、電位はアース電位にほぼ近く、絶縁はなくても基本的な機能を果し得るから、大導体サイズ、高導電率、低抵抗の外装線は帰路電流回路（中性線）となり得る。

【0012】具体的な数値例としては、直流 500kV、 $1 \times 1600\text{mm}^2$ クラスの直流水底電力ケーブルに、3mm厚 \times 12mm幅の平角銅線を2層用いて外装線を構成すれば、略100枚が必要で、その総断面積は 3600mm^2 となり、内部のケーブル導体 1600mm^2 の2倍以上となる。

【0013】又直流 500kV、 $1 \times 3000\text{mm}^2$ クラスの直流水底電力ケーブルに、直径8mmφの丸型硬銅線を1層用いて外装線を構成すれば、略60本が必要で、その総断面積は 3016mm^2 となり、内部のケーブル導体と同等となる。

【0014】さらに、直流 250kV、 $1 \times 600\text{mm}^2$ クラスの直流水底電力ケーブルに、直径8mmφの丸型硬銅線を1層用いて外装線を構成すれば、略38本が必要で、その総断面積は 1910mm^2 となり、内部のケーブル導体の3倍強となる。

【0015】一般に、直流電流の流れ易さは、導体の導電率に比例（抵抗に逆比例）し、導電率は導体の断面積に比例するから、上記いずれのケースにおいても、外装線を流れる直流電流は、内部のケーブル導体を流れる直

流電流よりもはるかに電流が流れ易くなる。

【0016】さきに、外装線は基本的に絶縁は不要であると述べたが、わずかではあっても帰路電流×外部導体（外装線）の抵抗＝電圧降下分の直流電圧が生じる可能性がある。これは小さい程好ましいので、外装線の総断面積が上述のように大きいことは好ましいことである。又これだけのわずかな直流電圧分の絶縁を外装線に例えばポリエチレン被覆等で施すことは、海水中への直流帰路電流の流出を、さらに完全に防止することができ、環境保全上、又外装線の電気腐食を防ぐ上からも好ましいことである。

【0017】上記の観点からみれば、図8の双極運転方式の場合、本発明のケーブル線路で構成するのが最も効果的である。なぜなら、双極運転方式では（＋）（－）極のアンバランス分のほんのわずかな電流しか帰路回路（中性線）に流れないから、電圧降下分も少なく、海水中への漏洩電流も少なく環境障害も、外装線の電気腐食の心配も殆んどないからである。

【0018】さらに、直流水底電力ケーブルが水底土中に埋設されている場合は、

（イ）外装線を保護する外装線の外側のジュート、ポリプロピレン紐等のサービング層が腐食せずに残存し、外装線の海水に対する漏洩電気抵抗が大きいこと。

（ロ）水底の埋設土の水に対する電気抵抗そのものも、非埋設時のケーブルの水に対する電気抵抗よりもはるかに大きいこと。

により、外装線から水中に漏洩する漏洩電流が殆んどなく、環境上も、電気腐食上も極めて好ましいといえる。

【0019】なお、帰路回路（中性線）としての外装線は、直流水底電力ケーブル1条の単極運転方式の場合には、1条のケーブルの外装線を、又直流水底電力ケーブル2条の双極運転方式の場合には、2条のケーブルの外装線をすべて銅線もしくは銅合金線とし、この2条分の外装線を合せて帰路回路（中性線）として使用すれば、帰路回路の導体断面積が一層大きくなり、電気抵抗が著しく減少して好ましい。

【0020】

【実施例】図4（イ）は本発明のケーブル線路を構成する直流水底電力ケーブルの一例の横断面図である。図面において、11はケーブル導体、12はケーブル絶縁体、13は鉛被等の金属シース、14はジュート、ポリプロピレン紐等の座床、15は外装線、16はジュート、ポリプロピレン紐等のサービング層で、上記外装線15は銅線、銅合金線等を多数本燃合せて構成されており、帰路回路（中性線）として使用される。

【0021】図4（ロ）は本発明のケーブル線路を構成する直流水底電力ケーブルの他の例の横断面図で、図4と同一符号は同一部位をあらわしている。図5のケーブルは全体の構成は図4のケーブルと同様であるが、外装線15の各素線にはポリエチレン、塩化ビニル等の防食絶

縁層17が施されている。

【0022】図1～図3はいずれも本発明の直流水底電力ケーブル線路の具体例の説明図である。図1は図4又は図5に示す直流水底電力ケーブルの1条を用い、ケーブル導体1を直流送電電流用に、外装線2を帰路電流回路（中性線）として用いた、単極運転方式の線路である。なお図面において、3はAC/DC変換器である。

【0023】図2は図4又は図5に示す直流水底電力ケーブルの2条を用い、それぞれのケーブル導体1A、1Bを直流送電電流の（＋）（－）極用に、外装線2を帰路電流回路（中性線）として用いた、双極運転方式の線路である。

【0024】図3は直流水底電力ケーブルの4条を用いた1相1A、1B2条の双極運転方式の線路で、これらケーブルの外装線2を帰路回路（中性線）として用いることにより総断面積が一層大きくなり、電気抵抗が著しく減少する。又直流水底電力ケーブルの2条が損傷を受けても、残る2条のケーブルで双極運転ができるので、線路の信頼性は増大する。直流水底電力ケーブルにとってこの信頼性の確保は極めて重要なことである。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の直流水底電力ケーブル線路はケーブルの外装線を帰路電流回路として使用するので、その総断面積はケーブル導体の断面積よりもはるかに大きく、水又は海水中への帰路電流の流出が殆どなく、環境保全上、又外装線の電気腐食上好ましい。又従来のように、中性線ケーブルを布設することがないので布設スペースの減少、ケーブル1条分の費用及び布設に要する費用を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の単極運転方式の直流水底電力ケーブル線路の具体例の説明図である。

【図2】本発明の双極運転方式の直流水底電力ケーブル線路の具体例の説明図である。

【図3】本発明の双極運転方式の直流水底電力ケーブル線路の他の具体例の説明図である。

【図4】図4（イ）及び（ロ）はいずれも直流水底電力ケーブルの構造例の横断面図である。

【図5】従来の単極運転方式の直流水底電力ケーブル線路の説明図である。

【図6】従来の単極運転方式の直流水底電力ケーブル線路の他の例の説明図である。

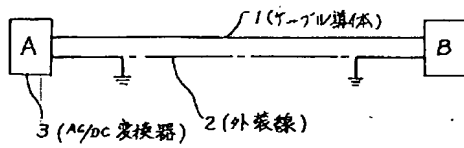
【図7】従来の双極運転方式の直流水底電力ケーブル線路の説明図である。

【図8】従来の双極運転方式の直流水底電力ケーブル線路の他の例の説明図である。

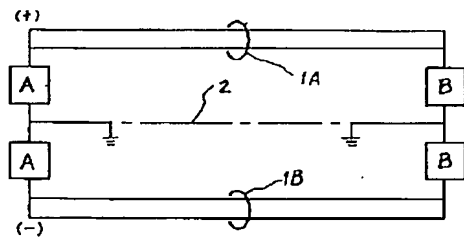
【符号の説明】

- 1, 1A, 1B 直流水底電力ケーブルの導体
- 2 直流水底電力ケーブルの外装線
- 3 AC/DC変換器

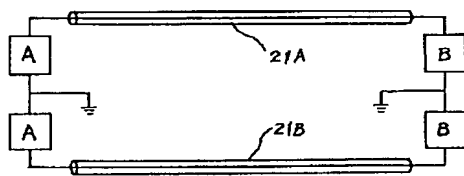
【図1】



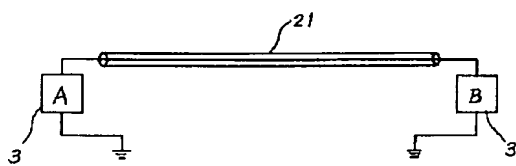
【図3】



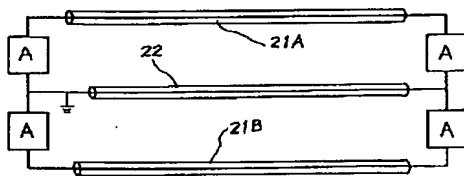
【図7】



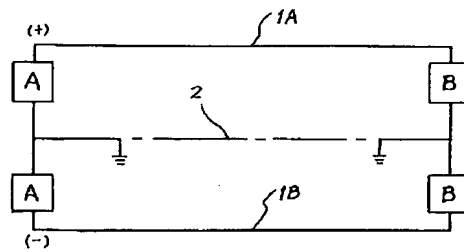
【図5】



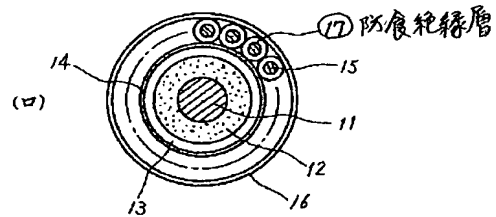
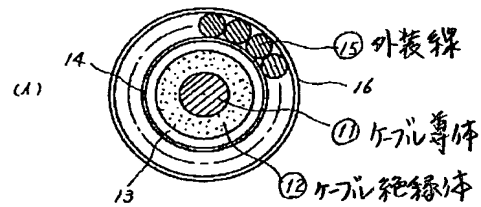
【図8】



【図2】



【図4】



【図6】

